



⑤2

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 1 527 534

Aktenzeichen: P 15 27 534.0 (D 46741)

Anmeldetag: 10. März 1965

Offenlegungstag: 6. November 1969

Ausstellungspriorität: —

③0

Unionspriorität

③2

Datum: —

③3

Land: —

③1

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung von kaltwalzgeschweißten
Kontakt-Bimetallen aus Edelmetall/Unedelmetallschichten und deren
Verwendung

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Fa. Dr. Eugen Dürrwächter, Doduco, 7530 Pforzheim

Vertreter: —

⑦2

Als Erfinder benannt: Dürrwächter, Dr. Eugen; Pöttken, Wolfgang; Strinz, Erwin;
7530 Pforzheim

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 17. 5. 1968
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

ORIGINAL INSPECTED

BEST AVAILABLE COPY

Firma Dr. Eugen Dürrwächter - DODUCO - , Pforzheim

Verfahren zur Herstellung von kaltwalzgeschweissten Kontakt-Bimetallen aus Edelmetall / Unedelmetallschichten und deren Verwendung

Aus Edel- und Unedelmetallschichten bestehende Kontaktbimetalle, bei denen eine Unedelmetallschicht ganz oder teilweise von einer Edelmetallschicht überzogen ist, sind seit vielen Jahren bekannt. Es gibt viele Variationen derartiger Kontaktbimetalle: Siehe z.B. Firmenschrift der Firma Dr. Eugen Dürrwächter - DODUCO - Pforzheim, Katalog-Nr. 2353, 1959 S. 52, 54, 58-61.

Derartige Kontaktbimetalle werden aus dicken Blöcken aus Unedelmetallen in den Grössen von ca. 300 x 100 x 30 mm hergestellt. Bei Auflagebimetallen (Seite 52 der oben genannten Firmenschrift) wird durch Schweissplattierung, d.h. durch Erhitzen dieser Blöcke mit einer genau darauf passenden Edelmetallschicht beispielsweise einer Silberlegierung und anschliessendem oder auch gleichzeitigem Zusammendrücken der beiden Schichten unter einer hydraulischen Presse die metallische Verbindung der beiden Metallschichten bewirkt. Bei

ORIGINAL INSPECTED

909845/0346

sogenanntem Streifenbimetall (S. 68/69 der Firmenschrift) werden auf das Unedelmetall dünne Edelmetallstreifen aufgelegt oder solche Edelmetallstreifen in zuerst durch Fräsen oder Hobeln im Unedelmetallblock erzeugte Nuten eingelegt, diese Körper miteinander bis auf bis ca. 700 - 850° C. erhitzt und wie beim Auflagebimetall gleichzeitig oder anschliessend zusammen gepresst, wodurch sich die Metalle verbinden.

Die so hergestellten Bimetallblöcke werden anschliessend unter mehrfachen Zwischenglühungen zu den Bimetallblechen verformt, von denen die S. 59 u. 61 der Firmenschrift mehrere weitere Ausführungsbeispiele zeigen.

Das hier beschriebene Verfahren, nach dem heute noch in grossem Umfange gearbeitet wird, ist teuer und umständlich. Die Herstellung der Unedelmetallblöcke, das Einfräsen der Nuten, das Einlegen von Edelmetallstreifen, Glühen, Pressen, Walzen und Zwischenglühen erfordert viel Zeit und Aufwand. Ausserdem erhält man durch die beschränkte Grösse der Unedelmetallblöcke, von denen die Herstellung der Bimetall-Bleche ausgeht, nur Bleche und Bänder relativ kurzer Länge.

Es sind in der Literatur schon vor vielen Jahren Vorschläge gemacht worden, um Mehrschichtenkörper durch Heisswalzen aus endlosen Bändern unter dem Druck der heissen Walzenrollen miteinander

909845/0348

BEST AVAILABLE COPY

der zu verschweissen und so endlose Mehrschichtenkörper zu erzielen. So verwendete man z.B. für die Fertigung von Metallbüchsen für Lebensmittelkonserven Bimetallbleche aus Eisen mit einer heiss aufgewalsten Schicht aus Messing. Ferner ist ein Bimetall oder Trimetall aus Kupfer und Aluminium bekannt geworden, bei dem das teure Kupfer nur noch als dünner Überzug auf dem Aluminium zum Schutz desselben gegen Korrosion dient.

Weiter sind Verfahren bekannt geworden, um endlose Bänder aus Mehrschichtenmetallen durch Kaltwalzschweissen herzustellen. (Siehe U.S. Patent Nr. 2 691 845, U.S. Patent Nr. 2 753 623 und DAS 1 101 916, sowie "Journal of Metals" (U.S.A.) March 1956: A New Development in Metal Cladding.) Das Verfahren nach den bekannten Erfindungen besteht in erster Linie in einer ausserordentlich sorgfältigen Reinigung der durch Kaltwalzschweissen zu verbindenden Oberflächen verschiedener Metalle oder deren Legierungen, um die sehr dünnen Oxydhäute kurz vor dem Einlaufen der Bleche in die Walzenrollen möglichst restlos zu beseitigen. Dies geschieht nach den bekannt gewordenen Verfahren auf verschiedene Weise durch eine Behandlung, wie z.B. Sandstrahlen, Abreiben mittels Schleifbändern oder aber vorzugsweise mittels Drahtbürsten, vor dem Kaltwalzschweissen. Die endgültige Verschweissung der kaltgeschweissten, jedoch nur an mehr oder weniger vielen Stellen haftenden Mehrfachschichten erfolgt jedoch erst durch eine nach dem Walzen stattfindende Diffusionserhitzung.

909845/0348

Die vorliegende Erfindung befasst sich ausschliesslich mit der Herstellung endlicher und ~~und~~ endloser Bänder aus Kontakt-Bimetallen, bei denen ausser einer Unedelmetallschicht noch Edelmetallschichten, wie z.B. eine Goldlegierung und / oder eine Silberlegierung und / oder ein Silber-Sinterwerkstoff, z.B. ein Silber-Cadmiumoxydkörper, vorhanden sind, welche die Unedelmetallschicht ganz oder teilweise bedecken oder in Nuten der Unedelmetallschicht eingebracht sind.

Der Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass man auf sehr einfache und zeitsparende Weise Kontaktbimetalle, wie sie in der elektrotechnischen und elektronischen Industrie in grossen Mengen verwendet werden, in endlosen Bändern herstellen kann, indem man als Ausgangsmaterial schon endlose, jedoch dicke Bänder der betreffenden Metalle verwendet. In solchen Fällen jedoch, in denen die Ausgangsmaterialien aufgrund ihrer Fertigungsdimensionen solche Stärken aufweisen müssen, dass aus technischen Gründen endlose Bänder nicht hergestellt werden können, werden entsprechend dem Verfahren gemäss der Erfindung die Unedelmetallstreifen endlicher Längen während des Kaltwalzplattierens in an sich bekannter Weise und in entsprechender Entfernung vor den Walzenrollen stumpf zusammengeschweisst, wobei die Schweissmaschine fahrbar angeordnet ist und sich während des Schweissvorgangs mit der Eingangsgeschwindigkeit der Walzenrollen in der Walzrichtung vorwärts bewegt, um nach Beendigung des Stumpfschweis-

909845/0346

02

BEST AVAILABLE COPY

vorganges in die Ausgangsstellung zurückzuschnellen, sich also nach einer Sägezahnkurve bewegt.

Hierdurch ist die Herstellung der teureren Unedelmetallblöcke, ihre Oberflächenbehandlung, Erwärmung, Pressschweissung mit den Edelmetallschichten und das anschliessende Auswalzen auf die gewünschten Blechstärken unter Zwischenschaltung mehrerer Rekristallisationsglühungen unnötig.

Das Verfahren gemäss der Erfindung erlaubt die Herstellung des Kontaktbimetalles durch ein- oder mehrmaliges Kaltwalzen auf die Dimension, die zur Erzielung der vorgeschriebenen Härte in der Fertigdimension notwendig ist, wobei auf eine anschliessende Diffusionsglühung verzichtet werden kann.

Bei der Herstellung von kaltwalzplattierten Blechen haben Versuche ergeben, dass die beiden Schichten häufig nicht genügend binden oder dass sich beim Glühen der Bleche zwischen den beiden Schichten Blasen bilden. Es wurde vermutet, dass sich beim Zusammenwalzen von grob gebürsteten Schichten Luft in Hohlräumen zwischen den oxyd- und fettfreien Oberflächen eingeschlossen wird, die sich dann beim Glühen der kaltwalzplattierten Flächen ausdehnt und Blasen bildet. Bei Verwendung von völlig glatten Flächen der zusammengewalsten Bleche, bei denen also in Hohlräumen der Oberfläche eingeschlossene Luft nicht auftreten konnte, wurde nun die überraschende Entdeckung gemacht, dass die Blasenbildung doch von Luft her-

909845/0348

BEST AVAILABLE COPY

rührt, die jedoch auf eine ganz andere bis dahin nicht bemerkte Weise zwischen die beiden zu verschweisenden Bleche gelangt. An Hand der beiliegenden Zeichnungen, die beispielsweise schematisch und teilweise im Schnitt bekannte Walzwerke und ein Walzwerk zur Ausübung des Verfahrens der Erfindung zeigen, soll dies näher erläutert werden.

In dieser Zeichnung zeigt:

Fig. 1 das übliche Kaltwalzplattieren eines NE-Metalles mit einer Silberauflage. 1 sind die Walzrollen eines Duo-Gerüsts, es kann jedoch genau so gut mit einem Vierrollenwalzwerk gearbeitet werden, wobei dann 1 die Arbeitsrollen darstellen. 2 ist ein endloses dickes NE-Metallband, beispielsweise aus Kupfer, 3 ist das Silberblech und 4 ist kaltwalzplattiertes Bimetallblech.

Infolge des sehr starken Abwalsgrades insbesondere des dünnen Silberbleches und weil die Luft bei schnell laufenden Walzen nur nach der Seite, nicht aber mehr nach hinten, d.h. entgegen der Walzrichtung abfließen kann, bildet das Blech unmittelbar vor den Walzenrollen eine Schlaufe 5, die ein Luftpolster unter so hohem Druck einschliesst, dass es sogar das Silberblech stark nach oben hebt, d.h. die Schlaufe vergrößert. Es kommt dadurch kurz vor dem Walzspalt zur Aufnahme von Luft zwischen dem Kupfer- und Silberblech, die bei der anschliessenden Walzschweisplattierung Klauen bildet. Die Richtigkeit

908845/0348

BAD ORIGINAL

BEST AVAILABLE COPY

dieser Annahme wird durch folgendes Experiment erhärtet:

Bläst man während der Walzschweisplattierung von Kupfer und Silber noch zusätzlich Pressluft in die Einlaufstelle der Bleche in die Walzenrollen, so findet durch die verstärkte Aufnahme von Luft zwischen den beiden Schichten eine ganz ungenügend oder gar keine Verschweissung der beiden Metalle mehr statt.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und auf eine Vorrichtung zur Entfernung der Luft zwischen den beiden Metallschichten kurz vor dem Kaltwalzschweissen. Sie ist anwendbar bei der Herstellung sowohl auflageplattierter als auch einlageplattierter Kontaktbimetalle. Dabei müssen allerdings wie schon seit langem bekannt, die Oberflächen der zu verschweisenden Metalle sehr sorgfältig gereinigt werden, damit beim Walzschweissen absolut saubere Oberflächen vorliegen.

Besonders bei den sogenannten einlageplattierten Bimetallblechen ist die Entfernung der Luft vor den Walzenrollen schwierig, da hier der Abfluss derselben seitlich gegenüber der Walzrichtung durch die Wände der Nuten blockiert ist. Infolge der scharfkantigen Nuten ist hier der Abfluss der Luft besonders behindert, so dass erhebliche Mengen Luft in der Nute verbleibt und in die Schweisszone zwischen Edel- und Unedelmetall eingeht und dort Blasenbildung und schlechte Verbindung veranlasst.

909845/8348

Um die Luft aus der Schweisszone zu entfernen werden erfindungsgemäss dem eigentlichen Kaltschweiss-Rollenpaar eine oder mehrere in ihrer Lage veränderliche Umlenkrollen und / oder Druckhebel vorgelagert, mit denen es ermöglicht ist, den Öffnungswinkel zwischen dem Unedelmetallblech und dem Edelmetallband so zu variieren, dass eine zur Entfernung der Luft günstige Form des Raumes vor der Schweisszone entsteht.

Durch die Umlenkrollen und / oder Hebel wird schon in einiger Entfernung vor dem Walzspalt der Winkel zwischen den zu verbindenden Blechen verkleinert. Die Luft wird schon frühzeitig gezwungen, in Richtung entgegen der Walzrichtung und / oder seitlich zu entweichen. Das Luftvolumen kommt in Bewegung und wird mit dem kontinuierlich enger werdenden Spalt ständig geringer um schliesslich am Walzspalt selbst nahezu den Wert 0 zu erreichen

Die Figuren 2, 3 und 4 zeigen Vorrichtungen zur Ausführung des Verfahrens gemäss der Erfindung.

In Fig. 2 soll ein starkes, nicht in endlosen Bändern herstellbares Unedelmetall 7 mit einer Edelmetallschicht 8 ganz 11 oder in Streifen 12 zu einem endlosen Band walzschweisssplattiert werden.

Auf dem Rollengang 19 werden die Unedelmetallstreifen 7 einer

909845/0346

1527534

BEST AVAILABLE COPY

einer Stumpfschweissmaschine 5 zugeführt, wo sie verschweisst und die Schweisstellen bearbeitet werden. Das so vorbereitete Band geht über den Rollengang 4 und den Walztisch 3 zum Kaltschweisswalzwerk 1.

Vom Abwickelhaspel 1, auf dem sich ein endloses Edelmetallband 8 befindet, wird dieses nicht mit dem Winkel L_2 zu dem Walzspalt geführt, sondern über eine Umlenkrolle 6, die sowohl horizontal als auch vertikal verstellt werden kann, so dass das Edelmetallband mit dem kleineren Winkel L_1 zu den beiden Walzenrollen 1 kommt. In dem Spalt dieses Walzenpaares 1 wird die Gesamtstärke der Bleche 7 und 8 um mindestens 40 % verformt und bildet jetzt das verschweisste Band 2. Die Pfeile 13 zeigen den Weg, auf dem die vor dem Walzspalt stehende Luft entweicht.

Um sehr lange Blechstücke auch aus dicken, nicht auf Rollen aufspulbaren Unedelmetallblechen herstellen zu können, wird die Stumpfschweissmaschine 5 nach jeder Schweissung, welche während der Bandbewegung in Pfeilrichtung 15 vorgenommen wird, durch Federn zurückgeschnellt und in die neue Schweisstellung gebracht.

Im Falle der Herstellung von walzschweisssplattiertem Streifenbimetall 12 werden die Nuten in das Unedelmetall vorteilhafterweise vor deren Einführung in die Schweissmaschine in einem besonderen Arbeitsgang eingefräst oder eingehobelt.

909845/0346

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche:

- 1) Verfahren zur Herstellung von Kontaktbimetallbändern, bei denen ausser mindestens einer Unedelmetallschicht noch eine oder mehrere Edelmetallschichten vorhanden sind, welche die Unedelmetallschichten ganz oder teilweise bedecken, oder in Nuten der Unedelmetallschicht liegen, durch Kaltwalzschweissen, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Öffnungswinkel zwischen Unedelmetallschicht und Edelmetallschicht durch ein oder mehrere dem Plattierwalzwerk vorgeschaltete und in ihrer Lage sowohl horizontal wie vertikal veränderliche auf die Edelmetallschicht wirkende Umlenkrollen und / oder Druckhebel veränderbar sind.
- 2) Verfahren nach Anspruch 1) zur Erzeugung endloser Bimetallbänder aus endlichen Unedelmetallstreifen und / oder Edelmetallstreifen, dadurch gekennzeichnet, dass die endlichen Streifen vor den Umlenkrollen und / oder Druckhebeln in an sich bekannter Weise während des Walzvorganges durch eine mit der Walzgeschwindigkeit mitwandernde und nach Beendigung des Schweissvorganges zurückschnellende Stumpfschweissmaschine zu endlosen Bändern zusammengeschweisst werden.
- 3) Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch mehrere hintereinander lie-

909845/0348

gende Umlenkrollen und / oder Druckhebel, die den Winkel zwischen den Blechen stufenweise spitzer machen.

909845 / 0346

schrieben verschweisst und bearbeitet und über den Rollengang 5 der Walze 1 zugeführt.

Von den Abwickelhaspeln 8 und 9 werden gleichzeitig die Edelmetallbänder 11 und 12 zu den Walzenrollen 1 gebracht. Um den direkten Einlaufwinkel L_3 erfindungsgemäss zu verkleinern, laufen die Bänder 11 und 12 über die Umlenkrollen 4 und bilden mit dem Unedelmetallband den Einlaufwinkel L_2 , der durch die verstellbaren Hebel 3 weiter zu dem Einlaufwinkel L_1 verkleinert wird. Die Luft entweicht in Pfeilrichtung 13.

909845/0346

In Fig. 3 soll 9 ein endloses Unedelmetallband darstellen, das sich auf dem Abwickelhaspel 7 befindet und welches mit dem Edelmetallband 8 auf dem Abwickelhaspel 6 zu einem Bimetallband 2 gemäss 10 oder 11 plattiert werden soll.

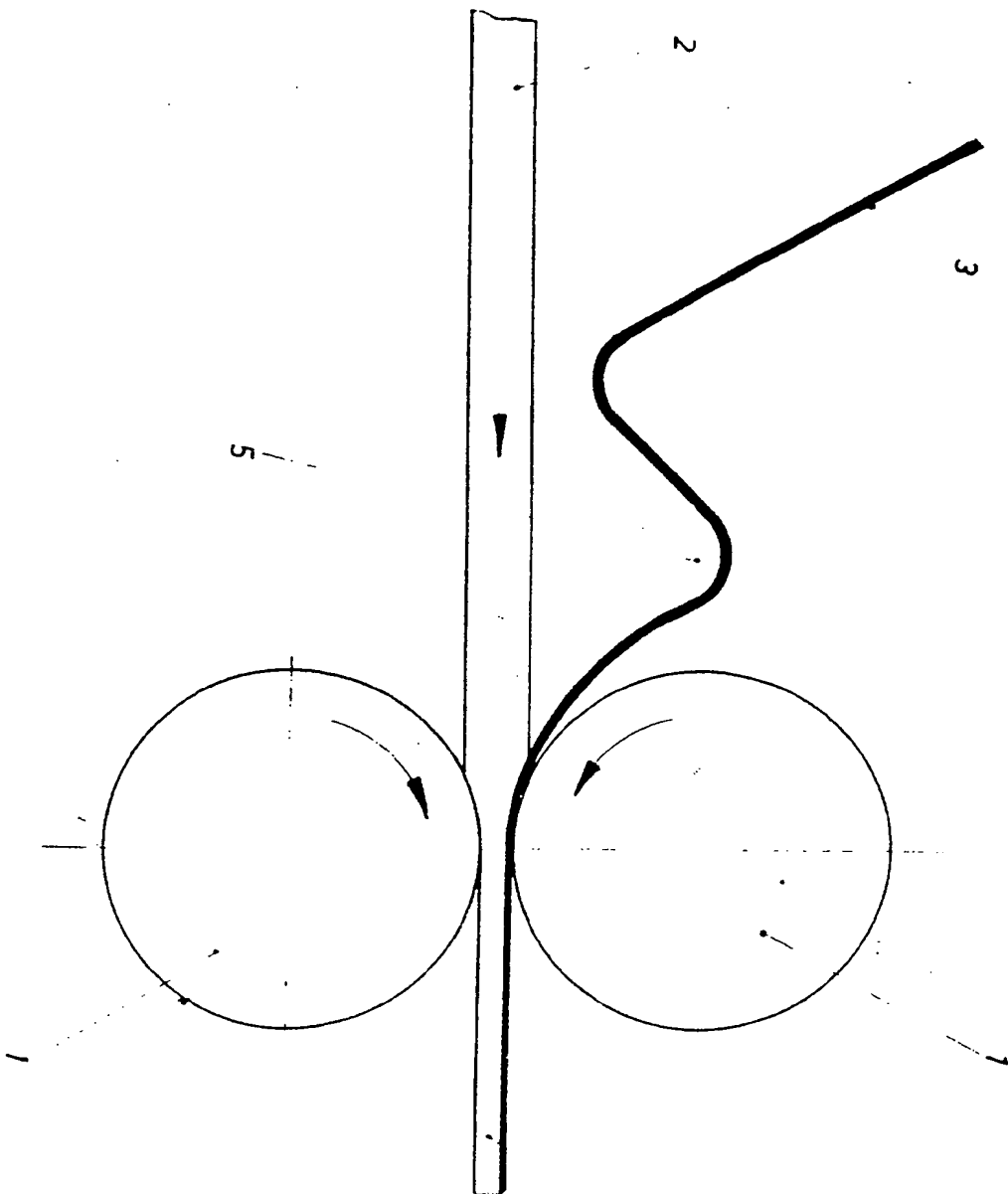
Sowohl das Unedelmetallband 9 wie das Edelmetallband 8 wird dem Walzenpaar 1 zugeführt. Der direkte Weg des Bandes 8 zu den Walzenrollen 1 würde den sehr grossen Einlaufwinkel L_3 bilden. Die in diesem grossen Spalt befindliche Luft könnte nur schwer schnell entweichen. Das Band 8 wird daher erfindungsgemäss über die Umlenkrollen 4 und 5 geführt. Durch die Umlenkrolle 5 wird mit E_1 9 der schon kleinere Winkel L_2 gebildet, die Luft beginnt in Pfeilrichtung 13 zu entweichen. Die zweite Umlenkrolle 4 verkleinert den Winkel L_2 weiter zu einem Winkel L_1 , aus dem die Luft in Pfeilrichtung 12 mit entsprechend höherer Geschwindigkeit entweicht.

Diese Anordnung ist besonders günstig für dünnere Bänder, die eine höhere Walzgeschwindigkeit zulassen oder für Bimetallbänder mit starken, jedoch schmalen Einlagen aus Edelmetallen.

Fig. 4 zeigt ein Walzwerk mit einer Anordnung gemäss der Erfindung von drei Metallen zu einem Trimetall 2 gemäss 13, 14 und 15. Vom Rollengang 7 wandern starke Unedelmetallstreifen zur Stumpfschweissmaschine 6, werden dort wie in Fig. 2 be-

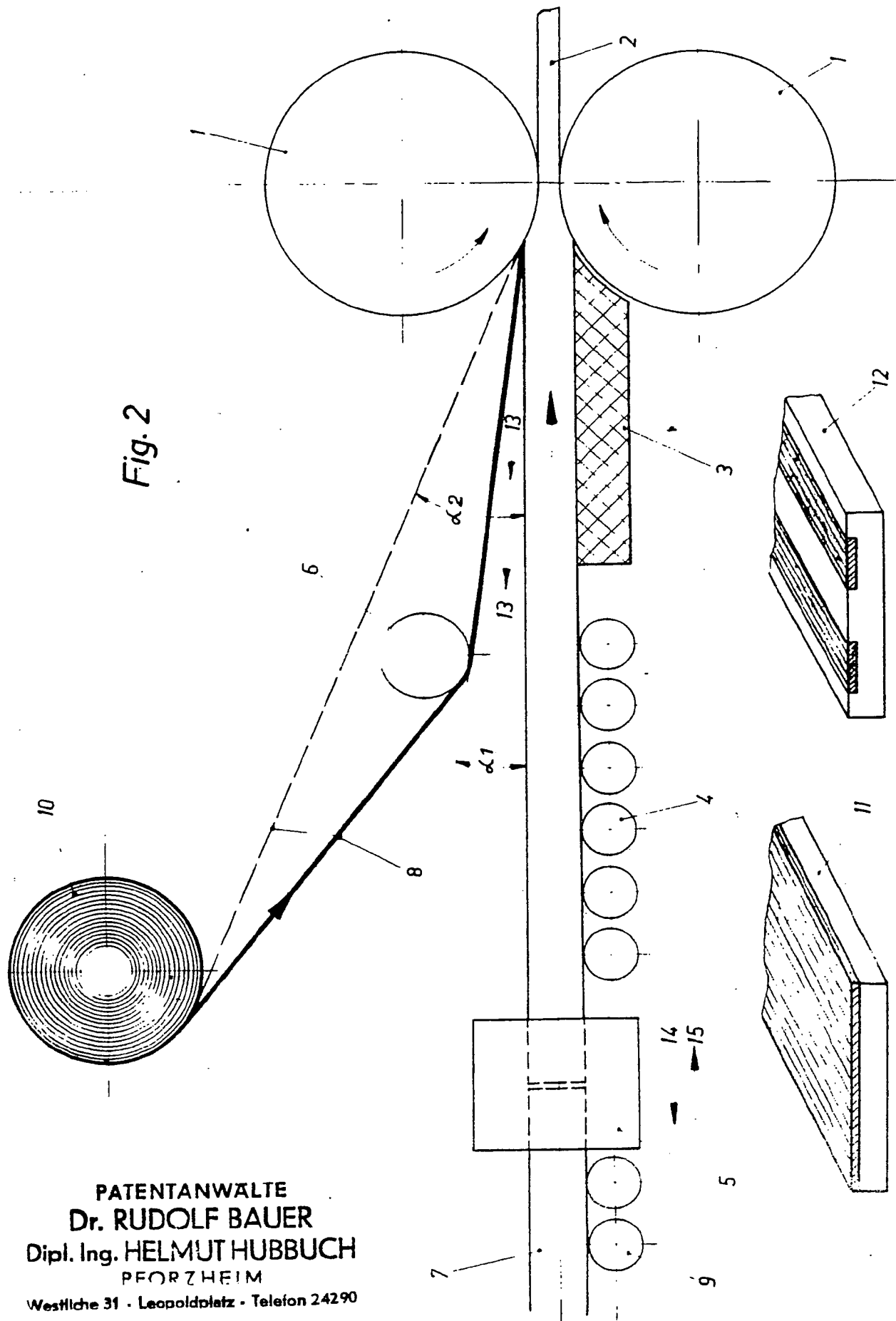
909845/0348

Fig. 1



909845/0348

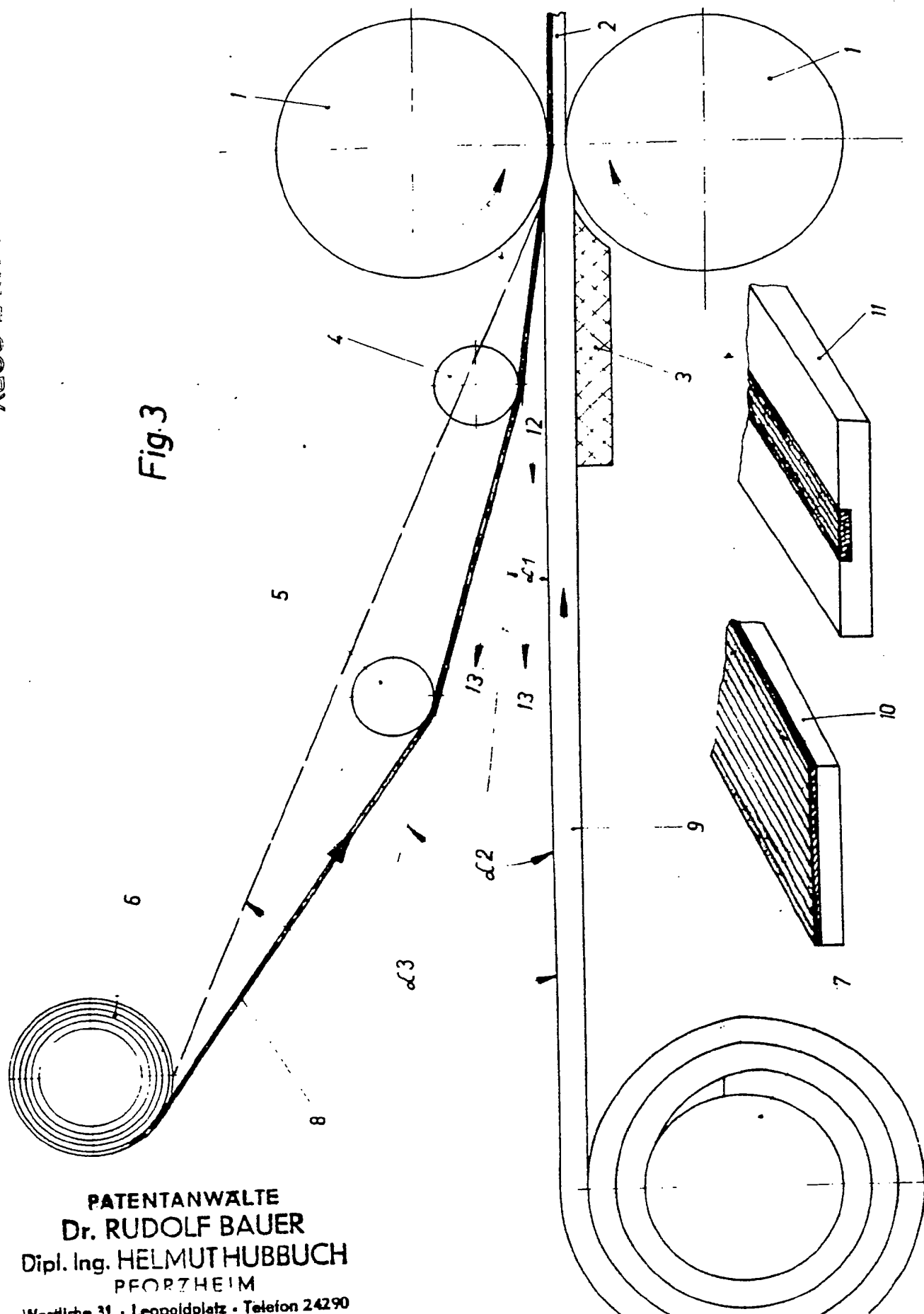
BEST AVAILABLE COPY



PATENTANWÄLTE
Dr. RUDOLF BAUER
Dipl. Ing. HELMUT HUBBUCH
PFORZHEIM
Westliche 31 - Leopoldplatz - Telefon 24290

909845 / 0346

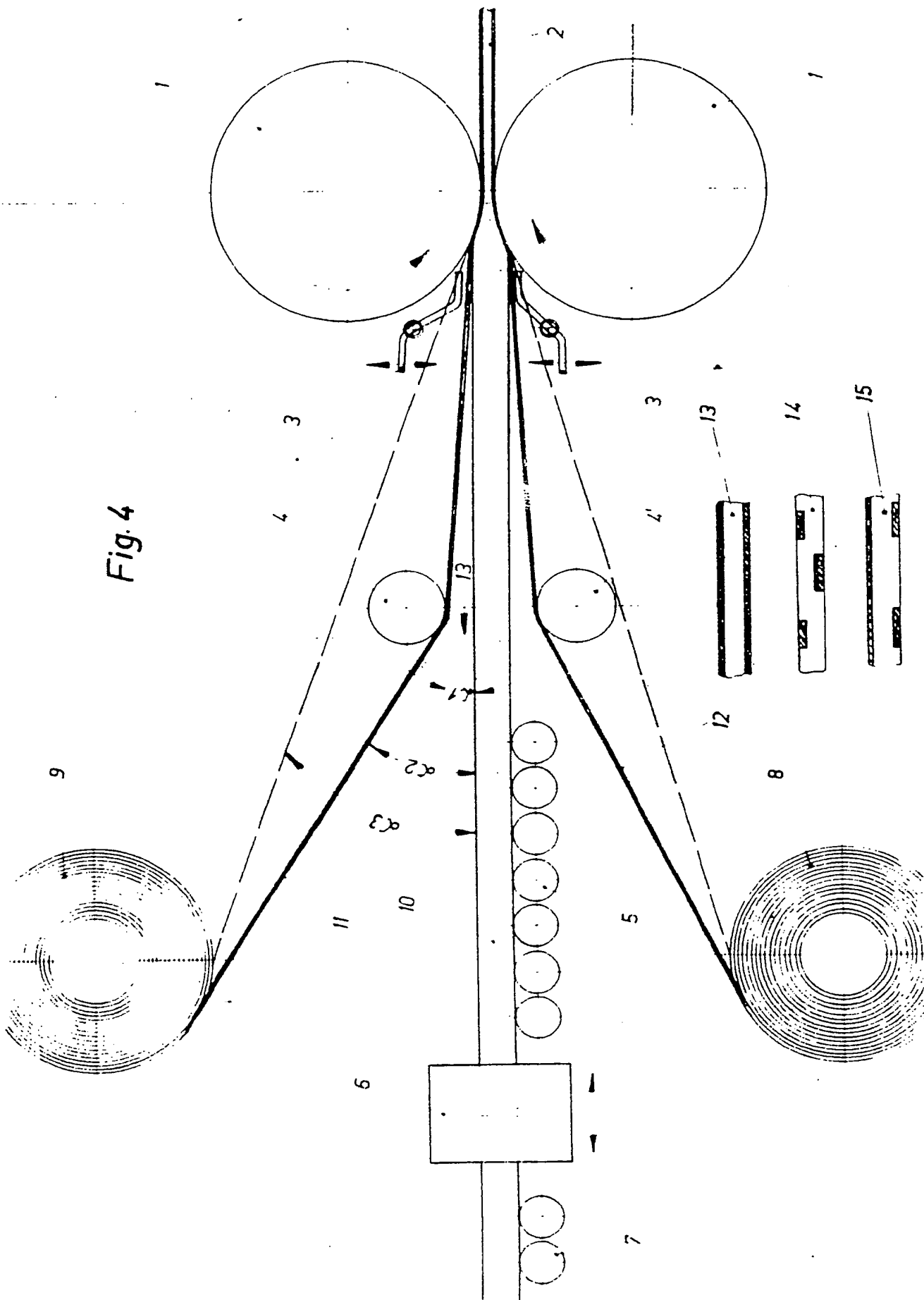
BEST AVAILABLE COPY



PATENTANWÄLTE
 Dr. RUDOLF BAUER
 Dipl. Ing. HELMUTH HUBBUCH
 PFORZHEIM
 Westliche 31 • Leopoldplatz • Telefon 24290

909845/0346

Fig. 4



909845 / 0346